

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001298006 A

(43) Date of publication of application: 26.10.01

(51) Int. Cl. H01L 21/304
B24B 37/00
B24B 37/04

(21) Application number: 2000115423

(71) Applicant: EBARA CORP

(22) Date of filing: 17.04.00

(72) Inventor: KIMURA NORIO

(54) POLISHING DEVICE

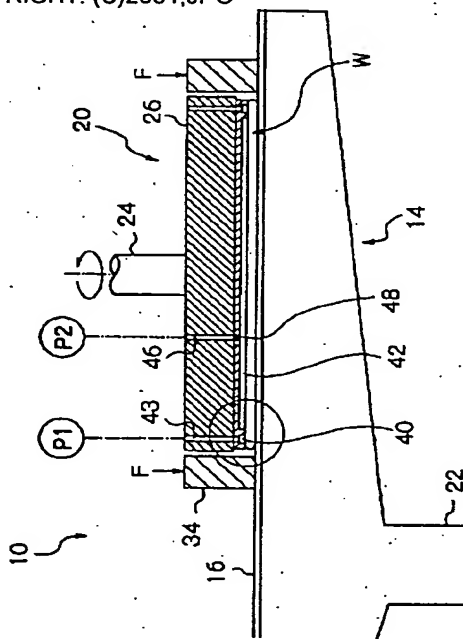
object by suction.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing device which can perform polishing work without retainer ring.

SOLUTION: This polishing device is constituted to perform polishing work without setting the retainer ring which is required to be set around a carrier 20 for an ordinary polishing device, by incorporating a means which holds an object to be polished during polishing work in the carrier 20. The carrier 20 has a main body 26 and a backing plate which is provided to cover the surface of the carrier 20 faced to a polishing surface 16. The carrier 20 has an annular groove 40 on its surface facing the polishing surface 16, and a pressurizing recessed section 42 on the inside the groove 40. The groove 40 and recessed section 42 are made to communicate with fluid pressure sources P1 and P2 provided outside the carrier 20 and, at the time of polishing the object to be polished, a pressurized fluid is introduced to the recessed section 42 and presses the object against the polishing surface 16. In addition, the groove 40 is evacuated to a vacuum and holds the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-298006

(P2001-298006A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int. Cl.⁷

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 2 2

6 2 1

F I

H 0 1 L 21/304

テームコード (参考)

6 2 2 H 3 C 0 5 8

6 2 2 K

6 2 1 B

6 2 1 E

B 2 4 B 37/00

B 2 4 B 37/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-115423 (P2000-115423)

(22) 出願日

平成12年4月17日 (2000. 4. 17)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 木村 憲雄

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外3名)

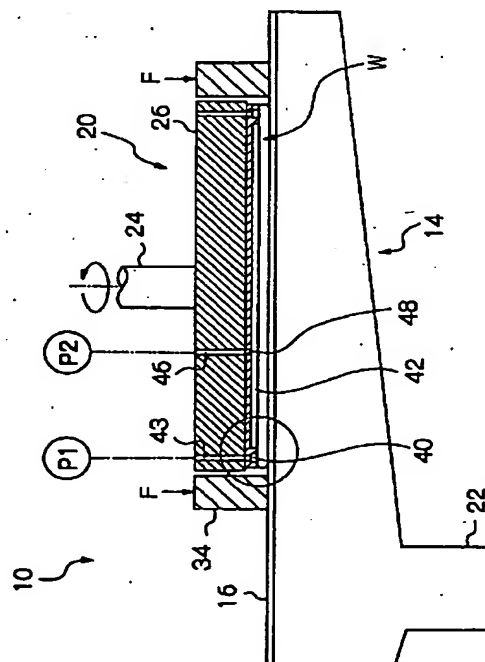
Fターム (参考) 3C058 AA12 AB04 BB04 CB01 DA12
DA17

(54) 【発明の名称】 研磨装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 リテーナリング無しに研磨作業の行える研磨装置を提供する。

【解決手段】 キャリア20が研磨中に該被研磨物を吸引保持する手段を有し、これにより通常の研磨装置ではキャリアの周囲に設けることが必要なリテーナリングを設定すること無しに研磨作業を行うことを可能とした。キャリアはキャリア本体26と、研磨面16に向かう面を覆うように設けられたバックングプレートとを有し、前記研磨面に向かう面に環状の溝40と、該溝の内側に加圧凹所42とが設けられ、溝40及び加圧凹所42はキャリアの外部に設けられた流体圧源P1、P2に連通され、研磨時には加圧凹所には加圧流体が導入されて被研磨物を研磨面に押圧し、溝には真空がかけられて被研磨物を当該キャリアに吸着保持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体ウエハ等のプレート状被研磨物を研磨面に押圧するための押圧面を有するキャリアを備え、前記研磨面を、それに押圧されている被研磨物に対して相対的に摺動させることにより当該被研磨物の研磨を行う研磨装置において、

前記キャリアが、当該被研磨物の研磨中に該被研磨物を前記押圧面に対して吸引保持する手段を有することを特徴とする研磨装置。

【請求項2】前記押圧面が、その所要位置に凹所を有し、該凹所が前記キャリアの外部に設けられた流体圧源に連通され、該流体圧源によって真空をかけられるようにした請求項1に記載の研磨装置。

【請求項3】前記キャリアが全体的に円盤状のキャリア本体と、該キャリア本体の前記研磨面に向かう面を覆うように設けられたバックングプレートとを有し、該バックングプレートにおける前記研磨面に向かう面を前記押圧面とし、該面に前記凹所が、環状の溝として設けられ、該溝の半径方向内側に加圧凹所が設けられ、該加圧凹所は、前記キャリアの外部に設けられた流体圧源に連通され、該流体圧源によって加圧流体を供給されるようにしたことを特徴とする請求項2に記載の研磨装置。

【請求項4】前記キャリアの周囲に、当該キャリアとは別体の押圧リングを設け、該キャリアに保持された被研磨物の周囲において、前記研磨面を押圧するようにしたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の研磨装置。

【請求項5】半導体ウエハ等のプレート状被研磨物を保持し研磨面に押圧するための押圧面を有するキャリアと、該キャリアに保持された被研磨物に隣接して設けられ、被研磨物の周囲の研磨面を押圧する押圧リングとを備え、前記研磨面を、それに押圧されている被研磨物に対して相対的に摺動させることにより当該被研磨物の研磨を行う研磨装置において、前記押圧リングと前記キャリアとが相対的に回転可能とされたことを特徴とする研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】本発明は、半導体ウエハ等を研磨するための研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高集積回路装置や光学装置等の製造においては、それら装置の要素である半導体ウエハや光学レンズ等を、全体的に極めて均一に研磨することが要求される。このような要求を満たすため、例えば半導体ウエハの研磨においては、近年、CMP (chemical mechanical polisher: 化学的機械的研磨装置) と称される研磨装置が一般的に用いられている。この研磨装置では、トップリングまたはキャリアと呼ばれるウエハ保持手段によって、半導体ウエハを保持し、これをターンテーブルの研磨面に押圧し、研磨面との間で相対的な摺動を生じる

ことにより当該半導体ウエハを機械的に研磨すると共に、ターンテーブル上にアルカリ性の研磨液を供給して、化学的研磨をも併せて行うことにより、高精度の研磨を可能にしている。そのような装置では、通常、図5に示すように、キャリア1は、その外周にリテーナリング1aを備え、研磨の際に、ターンテーブル5の研磨面(研磨パッド6)との摩擦により生じうる半導体ウエハ4の横方向での変位を防止している。また、リテーナリング1aの外側位置には押圧リング3が別体に設けられ

て、該押圧リング3により半導体ウエハ4の周囲の研磨面(研磨パッド)を押圧することにより、研磨の際に半導体ウエハ4との相対的摺動によって半導体ウエハに向けて動かされ係合される該研磨面の高さを、予め半導体ウエハの研磨される面までほぼ下げておき、それにより、当該半導体ウエハの周縁部分に過剰な係合圧力がかかって過剰に研磨されるのを防止するようにしている(例えば、特開平10-58309号)。この押圧リングはキャリアに保持された半導体ウエハの周縁なるべく近い方が、押圧した研磨面をその状態のまま半導体ウエハと係合させることができるので望ましい。

【0003】しかし、上記の如き従来の研磨装置においては、押圧リングと半導体ウエハの間にはリテーナリングがあるため、押圧リングと半導体ウエハの外周との間は、少なくとも2mm程度の間隙が生じるため、これを如何にして減少させるかが課題となっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような点に鑑み、キャリアに保持された半導体ウエハの周縁と押圧リングとの間の間隔をより小さくすることができ、る研磨装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係る研磨装置は、半導体ウエハ等のプレート状被研磨物を研磨面に押圧するための押圧面を備えるキャリアと、該キャリアの外周に沿って設けられるリテーナリングとを有し、研磨面を、それに押圧されている被研磨物に対して相対的に摺動させるとともに、該摺動によって生じ得る被研磨物の横方向での変位をリテーナリングによって阻止しながら当該被研磨物の研磨を行う形式の研磨装置に関する。本発明に係る研磨装置においては、キャリアが、被研磨物の研磨中に該被研磨物をウエハキャリアの押圧面に対して吸引保持する手段を有し、これによりリテーナリング無しに研磨作業を行うことができるようにしている。

【0006】押圧面には、その所要位置に凹所を有し、該凹所がキャリアの外部に設けられた流体圧源に連通され、該流体圧源によって真空をかけられるように、これにより半導体ウエハ等のプレート状被研磨物を吸引し確実に保持する。凹所は、押圧面の周縁に沿って設けることが好ましく、更に、環状の溝として設けることが好ま

しい。

【0007】具体的には、キャリアは、全体的に円盤状のキャリア本体と、該キャリア本体の前記研磨面に向かう面を覆うように設けられたバックングプレートとを有する。バックングプレートの前記研磨面に向かう面を前記押圧面とし、該面に前記凹所が、環状の溝として設けられ、該溝の半径方向内側に圧凹所が設けられ、該加圧凹所は、前記キャリアの外部に設けられた流体圧源に連通されるようにされる。

【0008】また、本発明は、半導体ウエハ等のプレート状被研磨物を保持し研磨面に押圧するための押圧面を有するキャリアと、該キャリアに保持された被研磨物に隣接して設けられ、被研磨物の周囲の研磨面を押圧する押圧リングとを備え、前記研磨面を、それに押圧されている被研磨物に対して相対的に摺動させることにより当該被研磨物の研磨を行う研磨装置において、押圧リングとキャリアとが相対的に回転可能とされたことを特徴を提供する研磨装置を提供する。押圧リングを被研磨物の周囲に隣接して設けるので、被研磨物に対して研磨面を適正に押圧することができ、また、該押圧リングとキャリアとが相対的に回転可能とされているので、押圧リングの下面にある凹凸等があったとしても、それがウエハの特定部分に影響を与えるということがなく、全体的に均一な研磨を行うことができる。

【0009】

【発明の実施形態】以下、本発明に係る研磨装置の実施形態につき説明する。

【0010】図1は、半導体ウエハWを研磨するための、本発明に係る研磨装置の要部を示しており、従来のものと同様にターンテーブル14と、ウエハキャリア20とを有し、該ウエハキャリアがウエハWを保持してターンテーブル14上面に設けられた研磨パッド16に押圧するようになっている。

【0011】研磨作業時には、ターンテーブル14及びウエハキャリア20が、それぞれの回転駆動軸22、24により回転されて、ウエハWと研磨パッド16とが相対的に摺動され、同時に、アルカリ性研磨液が（図示しない）ノズルから研磨パッド16上に供給されて、上記摺動と研磨液とによる当該ウエハの化学的機械的研磨が行われる。

【0012】ウエハキャリア20は、図1に示す通り、回転駆動軸24に連結されて回転される円盤状のキャリア本体26と、該キャリア本体のターンテーブルに面する下面30を覆うように設定されたバックングプレート32とを有し、その周囲には、キャリア本体及びバックングプレート32とは別体で、同キャリア本体の外周にほぼ接するように設けられた押圧リング34とを有している。

【0013】バックングプレート32のターンテーブル14に向かう面には、図示のように、その外周縁部に沿

って設けられた円環状のウエハ吸着用の溝40と、該溝の内側に設けられた平面視で円形の加圧凹所42とが設けられている。溝40の半径方向幅（横断幅）は、約5・10mm程度とされる。

【0014】キャリア本体26及びバックングプレート32には、溝40を流体圧源P1に連通するための貫通孔43、44、及び、加圧凹所42を第2の流体圧源P2に連通するための貫通孔46、48が設けられている。

【0015】押圧リング34は、キャリア20の上方位置に設定されて当該キャリアを支持している（図示しない）キャリアヘッドに設けられた（図示しない）エアシリンダによって所要圧力Fで研磨パッド16に対して押圧される。

【0016】尚、研磨パッドは、IC1000、IC1000-SUBA400やポリテックス（いずれもロデール？ニッタ供給）が望ましい。また、研磨パッドの代わりに、砥粒を結合剤で結合させた固定砥粒で結合させた固定砥粒でもよい。バックングプレートは、シリコンゴム、ネオプレンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム等により作ることが好ましい。

【0017】上記研磨装置を用いて半導体ウエハの研磨を行う場合、まず、当該キャリアをターンテーブル14の外方へ動かし、研磨すべき半導体ウエハ上にキャリアを位置決めし、溝40及び／又は加圧凹所42に負圧を加えて、当該半導体ウエハをキャリア20に吸着して、ターンテーブル14の研磨パッド16上に移す。次にターンテーブル及びキャリアをそれぞれの回転駆動軸22、24によって回転すると共に（図示しない）ノズルから研磨液を研磨パッド16上に供給し、当該半導体ウエハの研磨を開始するが、その段階では、加圧凹所42には加圧流体が供給されて、該半導体ウエハWを研磨パッド16に押圧すると共に、溝40には負圧（真空）をかけることにより該半導体ウエハWをバックングプレート32に、従って、キャリア20に確実に吸着保持する。この際の吸着力は、研磨に際して半導体ウエハが研磨パッドから受ける横方向での摩擦力により、該半導体ウエハがキャリアから横方向にずれずに確実に保持することができるものとされる。具体的には、真空圧は-500〜-90Kpa程度とされ、これに対して、加圧凹所42の圧力は0〜19.6Kpa（0〜200g/cm²）、ウエハキャリア20によるウエハへの押圧力は4.9〜29.4Kpa（50〜300g/cm²）程度とされる。また、押圧リング34による研磨パッドへの押圧力は、0〜4.9Kpa（0〜500g/cm²）とされる。

【0018】図3には、図1及び図2に示した如き特徴を備える研磨装置の、より具体的な例が示されている。すなわち、この装置は、研磨パッド16を備えるターンテーブル14と、半導体ウエハWを支持するウエハキャリア20とを有しており、該ウエハキャリア20はキャ

リア本体26と、バックリングプレート32からなり、該バックリングプレート32には溝40と加圧凹所42とが設けられており、該ウエハキャリアの周囲には押圧リング34が設けられている。

【0019】回転駆動軸24は、ユニバーサルジョイント50によりウエハキャリア20に連結されており、キャリアヘッド52に回転自在に支持され、駆動ベルト装置54を介して接続されているモータ56により回転駆動されるようになっている。

【0020】押圧リング34は、ラジアルベアリング60を介して、キャリアヘッド52に設けられたピストンシリンダ装置62に接続されている。すなわち、該ピストンシリンダ装置62は、キャリアヘッドに固定されたエアシリンダ66と、該エアシリンダから下方に伸びるピストンロッド68とを有しており、該ピストンロッドの下端の連結部材70がベアリング60を介して、押圧リング34に連結され、エアシリンダ66からの所要の押圧力を該押圧リング34に加えるようにされている。押圧リング34は、ベアリング60によって連結部材70に対して相対的に回転可能なるようにされており、また、ピストンロッド68の中間に取付けられたモータMに、ベベルギア74を介して連結されており、該モータMによって、連結部材70に対して相対的に回転駆動されるようになっている。すなわち、押圧リング34は、ウエハキャリアに対して独立して回転可能とされており、例えば、ウエハキャリアの回転を60rpmとし、押圧リングの回転を61rpmとし、ウエハキャリアと押圧リングとを速度差をもって回転することができる。これは、同一速度で回転すると、ウエハキャリアによって支持されたウエハWと、押圧リングとの位置関係が変化しないので、押圧リングの下面に凹凸等がある場合、それがウエハの研磨に影響を及ぼすため、速度差をもって回転させることにより、そのような点を解消するためである。押圧リングの下面は磨耗しやすいので、キャリアと押圧リングとを同一方向に、かつ、押圧リングの回転数をキャリアよりも僅か遅くすることが好ましい。前述のように、本発明では、研磨の際、真空吸着力により、ウエハをウエハキャリアに確実に保持し、当該ウエハキャリアが押圧リングに接触するのを防ぐことができるので、可能となるものである。尚、図中、68はキャリアヘッド52に取付けられたピストンシリンダ装置であり、回転駆動軸24を、該キャリアヘッドに対して上下動するためのものである。

【0021】図4は、図3の装置の変形例であり、押圧リング34とウエハキャリア20との相対的回転を行わないようにしてあり、押圧リングは、ウエハキャリア20に対して相対的に上下動できるようにして、同ウエハキャリアに接続されている。このため、図3の装置における押圧リングを回転するためのモータ等は設けられていない。図中、R1～R5は、ウエハキャリア20のバ

ックリングプレート32に設けた溝40及び加圧凹所42を流体圧源である真空源70及び圧縮空気源72に接続する管路内に設けられたバルブであり、これらバルブの制御により、溝40及び加圧凹所42内の圧力を適宜制御するようになっている。

【0022】

【発明の効果】本発明に係る研磨装置は上記の如く構成されるものであり、研磨に際しては、加圧凹所42に加えられる加圧流体によって当該半導体ウエハ等の被研磨物Wを研磨パッド16に押圧すると同時に、溝40には真空がかけられて当該被研磨物を確実にキャリア20に保持することができるので、従来のこの種研磨装置のようにキャリアリングを設ける必要が無い。従って、また、キャリアリングを設けないので、その分だけ、押圧リング34を被研磨物に近づけることができ、従って、研磨に際して被研磨物に係合される研磨パッドを当該被研磨物の被研磨面のレベルに適正に押し付けることができるので、同被研磨物の縁がだけが過剰に研磨されるのを回避することができる。一つの実施例においては、押圧リング34の内側の縁と、半導体ウエハの外周縁との間の間隙を、従来は最小でも2mmであったものを、0.5mmとすることができた。

【0023】また、研磨中におけるウエハの押圧リングとの接触を避けることができるので、当該押圧リングをウエハ（ウエハキャリア）に対して相対的に回転するようにすることができ、これにより研磨の際の押圧リングの下面にある凹凸等の影響を、ウエハの特定の部分だけが受けるといったことを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る研磨装置の主要部分を示す断面側面図である。

【図2】図1に示す研磨装置におけるキャリア本体の要部を示す拡大断面側面図である。

【図3】本発明に係る研磨装置の一実施形態を示す断面側面図である。

【図4】本発明に係る研磨装置の他の実施形態を示す断面側面図である。

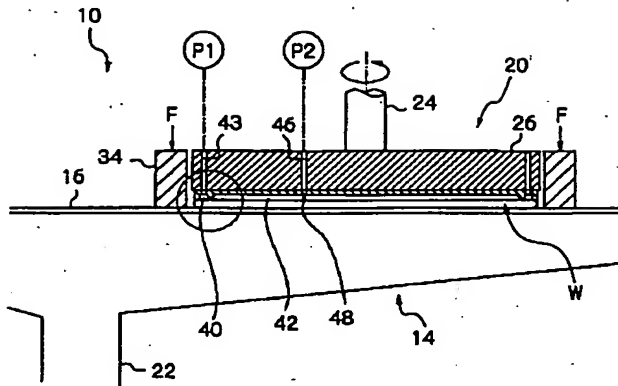
【図5】従来の研磨装置のウエハキャリアを示す断面側面図である。

40 P1 流体圧源
P2 流体圧源
W 半導体ウエハ
10 研磨装置
14 ターンテーブル
16 研磨パッド
20 ウエハキャリア
22, 24 回転駆動軸
26 キャリア本体
30 下面
32 バックリングプレート

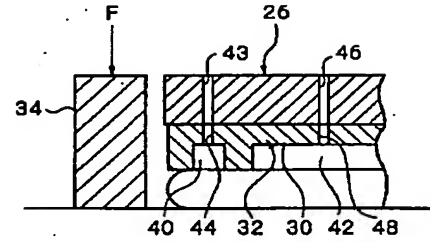
34 押圧リング
40 溝
42 加圧凹所

* 43 溝
44 加圧凹所
* 46, 48 貫通孔

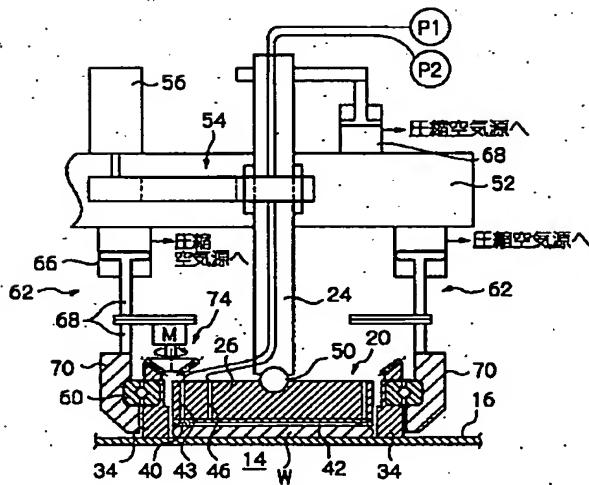
【図1】



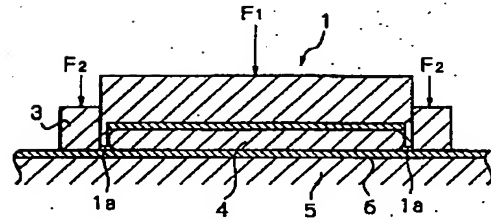
【図2】



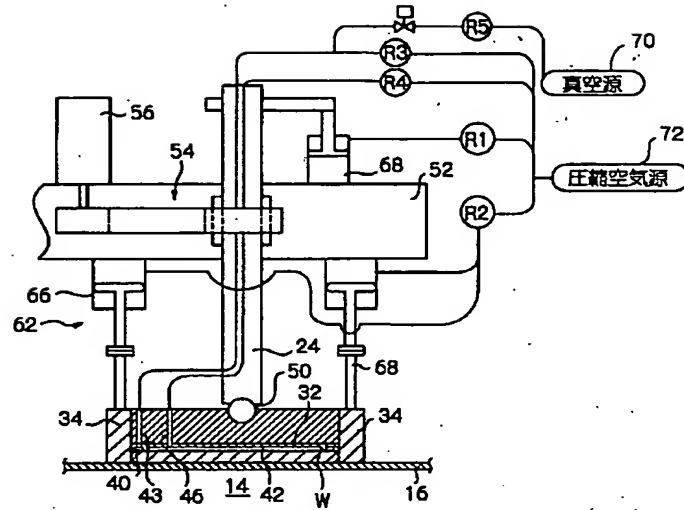
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
B 2 4 B 37/04

識別記号

F I
B 2 4 B 37/04

テマコード (参考)
H